

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТ института

Ястребинский Р.Н.

« 15 » апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Промышленная экология

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

15.05.01-10 Проектирование технологических комплексов механосборочных производств

15.05.01-24 Проектирование технологических машин и комплексов

Квалификация:

Инженер

Форма обучения

Очная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Промышленной экологии

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специалитета по направлению подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 № 732.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.х.н., доц. _____
(ученая степень и звание, подпись)



Л.М. Смоленская
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Промышленной экологии

« 1 » апреля 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой:

д.т.н., проф. _____
(ученая степень и звание, подпись)



С.В. Свергузова
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Механического оборудования

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор _____



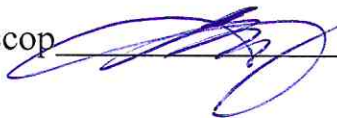
В.С. Богданов

« 2 » апреля 2022 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологии машиностроения

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор _____



Т.А. Дююн

« 2 » апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией
Химико-технологического института

« 15 » 04 2022 г., протокол № 8

Председатель

к.т.н., доц. _____
(ученая степень и звание, подпись)



Л.А. Порожнюк
(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|---|---|--|
| <p>ОПК-8 Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии</p> | <p>ОПК-8.3 – Составляет план мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, земельных ресурсов</p> | <p>Знания Знание принципов и параметров экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений; Знание классификации и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий</p> <p>Умения Умение подбирать методы и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий.</p> <p>Навыки Владение методами оценки допустимости выбросов в атмосферу и сбросов в водоёмы; Владение методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов; Владение методами расчета средств защиты окружающей среды.</p> |
| | <p>ОПК-8.4 – Выбирает метод контроля экологической безопасности производственного процесса; оценивает экологическое состояние рабочей территории и делает прогноз о последствиях в случае возникновения неблагоприятных ситуаций</p> | <p>Знания Знание основных характеристик природной и техногенных сред; Знание методов переработки и использования отходов производства и потребления</p> <p>Умения Умение использовать методы переработки отходов производства и потребления</p> <p>Навыки Владение методами переработки отходов производства и потребления</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-8 Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|----------------------------------|
| 1 | Основы технологии машиностроения |
| 2 | Промышленная экология |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации экзамен

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 7 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 144 | 144 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 53 | 53 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | 17 | 17 |
| практические | 17 | 17 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 91 | 91 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задание | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 55 | 55 |
| Экзамен | 36 | 36 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|--|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. Загрязнение окружающей среды | | | | | |
| | Воздействие машиностроения на окружающую среду. Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды. Виды и источники, природа и свойства загрязнений окружающей среды. Классификация загрязнений: физические, химические, биологические и ксенобиотические. Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере. Причины загрязнения окружающей среды. Включение загрязнений в трофические сети экосистем. Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере. Рациональное использование природных ресурсов. | 4 | 2 | 4 | 12 |
| 2. Очистка воздуха и воды | | | | | |
| | Нормирование загрязнений окружающей среды. Методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами; предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ атмосферу; рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей. Характеристика сточных вод предприятий отрасли; предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ со сточными водами; влияние загрязнителей на качество водной среды; современные технологии очистки сточных вод; система контроля сбросов загрязняющих веществ. Биоиндикация и биотестирование | 4 | 6 | 7 | 15 |
| 3. Охрана почв и недр | | | | | |
| | Антропогенное воздействие на недра и почвы; методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву; охрана растительных ресурсов; загрязнение окружающей среды при авариях; экологический риск; малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии | 4 | 2 | 4 | 14 |
| 4. Переработка и утилизация отходов | | | | | |
| | Классификация и виды отходов. Опасность отходов для природы и человека. Обращение с отходами. Проект нормативов образования и лимит на размещение отходов. Сбор, вывоз, использование, | 3 | 2 | 2 | 10 |

| | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | обезвреживание, размещение отходов | | | | |
| 5. Защита окружающей среды от энергетических воздействий | | | | | |
| | Экологические проблемы тепловой энергетики. Экологические проблемы гидроэнергетики. Экологические проблемы ядерной энергетики. Способы и средства защиты от энергетического воздействия. Расчет экранов. Защита окружающей среды от механических и акустических колебаний. Защита от ионизирующих излучений. Защита от электромагнитных полей и излучений | 1 | 3 | | 2 |
| 6. Основы экологического менеджмента | | | | | |
| | Структура и объекты контроля в системе экологического мониторинга; обоснование проектных решений при размещении производственных объектов; оценка воздействия на окружающую среду; экологический аудит; экологическая экспертиза; оценка экологического ущерба; плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами. Производственный экологический контроль и экологическое право | 1 | 4 | | 2 |
| | ВСЕГО | 17 | 17 | 17 | 55 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|--------------------|---|--|------------|--|
| семестр № 7 | | | | |
| 1 | Загрязнение окружающей среды | Расчет количества загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов | 3 | 3 |
| 2 | Очистка воздуха и воды | Рассеивание примесей в атмосфере Диффузионные процессы, разбавление примесей в гидросфере Составление схем очистных сооружений | 3 | 3 |
| 3 | Охрана почв и недр | Антропогенное воздействие на почвы. Расчет уровня накопления загрязнений в почве | 3 | 3 |
| 4 | Переработка и утилизация отходов | Расчет нормативов образования отходов и лимит на их размещение на примере машиностроительных цехов и цехов обработки металлов | 2 | 2 |
| 5 | Защита окружающей среды от энергетических воздействий | Расчет систем защиты от энергетических загрязнений | 3 | 3 |
| 6 | Основы экологического менеджмента | Определение категории опасности предприятия. Оценка экологического ущерба от загрязнения природной среды. Плата | 3 | 3 |

| | | | | |
|--|--|---------------------------------|----|----|
| | | за загрязнение окружающей среды | | |
| | | ИТОГО: | 17 | 17 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------------|----------------------------------|---|------------|--|
| семестр № 7 | | | | |
| 1 | Загрязнение окружающей среды | Оценка качества атмосферного воздуха методом лишеноиндикации | 1 | 1 |
| 2 | | Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды | 1 | 1 |
| 3 | | Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны | 1 | 1 |
| 4 | | Определение содержания аммиака в воздухе | 1 | 1 |
| 5 | | Определение содержания растворенного кислорода в воде | 1 | 2 |
| 6 | | Определение окисляемости природных вод | 1 | 2 |
| 7 | Очистка воздуха и воды | Определение физических свойств пыли и подбор оборудования для очистки | 1 | 2 |
| 8 | | Механическая очистка сточных вод | 1 | 2 |
| 9 | | Химическая очистка сточных вод | 1 | 2 |
| 10 | | Физико-химическая очистка сточных вод. Коагуляция и флокуляция | 1 | 2 |
| 11 | | Физико-химическая очистка сточных вод. Флотация | 1 | 2 |
| 12 | | Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители | 1 | 2 |
| 13 | | Исследование свойств активного ила | 1 | 2 |
| 14 | | Оценка качества воды методом биотестирования | 1 | 2 |
| 15 | Охрана почв и недр | Определение содержания гумусовых веществ в почве | 1 | 2 |
| 16 | | Определение кислотности и щелочности почв | 1 | 2 |
| 17 | Переработка и утилизация отходов | Определение класса опасности отходов методом биотестирования | 1 | 2 |
| ИТОГО: | | | 17 | 30 |

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-8 Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ОПК-8.3 – Составляет план мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, земельных ресурсов | Защита и выполнение практических заданий; Защита лабораторных работ; Собеседование, Устный опрос, Экзамен |
| ОПК-8.4 – Выбирает метод контроля экологической безопасности производственного процесса; оценивает экологическое состояние рабочей территории и делает прогноз о последствиях в случае возникновения неблагоприятных ситуаций | Защита и выполнение практических заданий; Защита лабораторных работ; Собеседование, Устный опрос, Экзамен |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---------------------------------|--|
| 1 | Загрязнение окружающей среды | Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды. |
| 2 | | Виды и источники, природа и свойства загрязнений окружающей среды. |
| 3 | | Классификация загрязнений: физические, химические, биологические и ксенобиотические. |
| 4 | | Различия между химическими загрязнениями и накоплениями отходов. |
| 5 | | Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере. |
| 6 | | Причины загрязнения окружающей среды. |
| 7 | | Включение загрязнений в трофические сети экосистем. |
| 8 | | Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере. |
| 9 | Очистка воздуха и воды | Нормирование загрязнений окружающей среды. |
| 10 | | Методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами |
| 11 | | предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ атмосферу |
| 12 | | рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере |
| 13 | | Классификация методов очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей. |
| 14 | | Методы обеспыливания воздуха |
| 15 | | Методы удаления агрессивных примесей |
| 16 | | Биологическая очистка технологических газов |
| 17 | | Биоиндикация и биотестирование как методы оценки качества |

| | | |
|----|--|---|
| | | воздуха и воды |
| 18 | | Влияние загрязнителей на качество водной среды |
| 19 | | Современные системы контроля сбросов загрязняющих веществ |
| 20 | | Характеристика сточных вод предприятий отрасли; предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ со сточными водами |
| 21 | | Классификация методов очистки сточных вод |
| 22 | | Механическая очистка, аппаратурное оформление |
| 23 | | Физико-химическая очистка, назначение, аппаратурное оформление |
| 24 | | Химическая очистка, назначение, аппаратурное оформление |
| 25 | | Биологическая очистка, сущность, виды, аппаратурное оформление |
| 26 | | Очистные сооружения. Требования к очищенной воде. |
| 27 | | Состав и свойства осадков сточных вод. |
| 28 | Охрана почв и недр | Антропогенное воздействие на недра и почвы |
| 29 | | Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву |
| 30 | | Охрана растительных ресурсов |
| 31 | | Загрязнение окружающей среды при авариях |
| 32 | | Экологический риск |
| 33 | | Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии |
| 34 | | Переработка и утилизация отходов |
| 35 | Опасность отходов для природы и человека. | |
| 36 | Обращение с отходами. | |
| 37 | Проект нормативов образования и лимит на размещение отходов. | |
| 38 | Сбор, вывоз, использование, обезвреживание, размещение отходов | |
| 39 | Защита окружающей среды от энергетических воздействий | Экологические проблемы тепловой энергетики. |
| 40 | | Экологические проблемы гидроэнергетики. |
| 41 | | Экологические проблемы ядерной энергетики. |
| 42 | | Способы и средства защиты от энергетического воздействия. Расчет экранов. |
| 43 | | Защита окружающей среды от механических и акустических колебаний |
| 44 | | Защита от ионизирующих излучений |
| 45 | | Защита от электромагнитных полей и излучений |
| 46 | Основы экологического менеджмента | Структура и объекты контроля в системе экологического мониторинга |
| 47 | | Обоснование проектных решений при размещении производственных объектов |
| 48 | | Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза |
| 49 | | Экологический аудит |
| 50 | | Оценка экологического ущерба |
| 51 | | Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами. |
| 52 | | Производственный экологический контроль и экологическое право |

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения практических заданий, выполнения и защиты лабораторных работ, тестовых контрольных работ.

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, приведены требования к отчету и перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

| № | Тема лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|----|---|---|
| 1. | Лабораторная работа №1. Оценка качества атмосферного воздуха методом лишеноиндикации | 1. Особенности лишайников как тест-объектов. 2. Виды лишайников, применяемых при биотестировании. 3. Устойчивость лишайников к загрязнениям. 4. Как осуществляется оценка качества воздуха лишеноиндикацией? 5. С какой целью выставляются баллы встречаемости и покрытия? |
| 2. | Лабораторная работа №2. Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды | 1. Воздействие шума на живые организмы. Уровни воздействия. 2. Виды источников и типы ионизирующих излучений. 3. Единицы измерения радиоактивности. 4. Воздействие ионизирующего излучения на живые организмы. 5. Банановый эквивалент, особенности нахождения в окружающей среде изотопа К-40. |
| 3. | Лабораторная работа №3. Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны | 1. Состав атмосферного воздуха. 2. Естественные источники поступления CO ₂ в атмосферный воздух. 3. Антропогенные источники образования диоксида углерода. 4. Парниковые свойства CO ₂ , их отличительная особенность. 5. Роль углекислого газа в окружающей среде. |
| 4. | Лабораторная работа №4. Определение содержания аммиака в воздухе | 1. Причины появления парникового эффекта. 2. Парниковые газы. 3. Виды загрязнений атмосферного воздуха. 4. Виды смогов и их особенности. 5. Температурная инверсия. Условия возникновения. |
| 5. | Лабораторная работа № 5. Определение содержания растворенного кислорода в | 1. Пути поступления кислорода в водные объекты. 2. О чем свидетельствует снижение РК в воде. 3. От каких природных факторов зависит РК в воде. |

| № | Тема лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|-----|---|--|
| | воде | 4. Каково минимальное содержание РК в воде? 5. Почему в зимний и летний периоды в водоемах содержится различное количество растворенного кислорода? |
| 6. | Лабораторная работа № 6. Определение окисляемости природных вод | 1. Аэробные процессы в воде. 2. Анаэробные процессы. Особенности процесса брожения. 3. Сущность понятия ХПК. 4. Понятие БПК, виды БПК. 5. Отличие ХПК от БПК. |
| 7. | Лабораторная работа № 7. Определение содержания гумусовых веществ в почве | 1. Классификация органических веществ почвы. 2. Какие свойства придает гумус почве? 3. Классификация гумусовых веществ. 4. Структура гумусовых веществ. 5. Органоминеральные соединения. |
| 8. | Лабораторная работа № 8. Определение кислотности и щелочности почв | 1. Чем обусловлена кислотность почв. 2. Обменная кислотность, особенности ее определения. 3. Гидролитическая кислотность, особенности ее определения. 4. Источники обменного иона водорода. 5. Щелочность почвы. Чем обусловлена щелочность почв. |
| 9. | Лабораторная работа № 9. Определение физических свойств пыли и подбор оборудования для очистки | 1. Классификация методов газоочистки. 2. В каких случаях применяется комбинированное пылеулавливающее оборудование. 3. Влияние размера и формы частиц на выбор аппарата газоочистки. 4. Седиментационный размер и медианный диаметр. 5. Классификация пыли по дисперсности. |
| 10. | Лабораторная работа № 10. Механическая очистка сточных вод | 1. Виды сточных вод, очищаемые методом осаждения. 2. Сущность метода осаждения. Методы осаждения. 4. Оборудование, применяемое при осаждении. 5. Типы отстойников, их конструкции, принцип действия. 6. Назначение и сущность процесса фильтрования. 7. Условие и стадии фильтрования. 8. Виды фильтров и характеристика. 9. Виды аппаратов, применяемые для центробежного осаждения взвешенных частиц. |
| 11. | Лабораторная работа № 11. Химическая очистка сточных вод | 1. Сущность метода нейтрализации. Виды нейтрализации. 2. Виды реагентов, применяемых при нейтрализации кислых стоков. 3. Какие вещества используются в качестве нейтрализующих перегородок. 4. Особенности нейтрализации сточных вод кислыми газами. 5. Сущность метода осаждения. 6. Реагенты, применяемые для осаждения примесей сточных вод. 7. Влияние pH на процесс осаждения примесей. 8. Умягчение воды, виды реагентов, применяемые для умягчения воды. |
| 12. | Лабораторная работа № 12. Очистка сточных вод методами коагуляции и флокуляции | 1. Сущность процесса коагуляции. 2. Сущность процесса флокуляции. 3. Какие вещества используются в качестве коагулянтов и флокулянтов. 4. Механизм процесса коагуляции. 5. Механизм процесса флокуляции. |

| № | Тема лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|-----|---|---|
| 13. | Лабораторная работа № 13. Флотационная очистка сточных вод | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для каких сточных вод может быть применим флотационный метод очистки. 2. Механизм флотации. 3. Краевой угол смачивания, его влияние на эффективность извлечения. 4. Виды флотореагентов, применяемых для извлечения взвесей. 5. Правила выбора флотореагента. |
| 14. | Лабораторная работа № 14. Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители | <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность процесса адсорбции. 2. Разновидности адсорбционных процессов. 3. Виды адсорбентов. Пористость адсорбентов. Виды пор. Молекулярные сита. 4. Сущность ионного обмена. Классификация ионитов. Особенности использования катионитов, анионитов, амфолитов. 5. Что такое ПОЕ, СОЕ, ДОЕ ионитов? Способы регенерации ионитов. |
| 15. | Лабораторная работа № 15. Исследование свойств активного ила | <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и механизм биологической очистки. 2. Активный ил, его составляющие. Стадии аэробной очистки. 3. Иловый индекс, его назначение. 4. Оборудование биологической очистки. 5. Анаэробные процессы в биологической очистке сточных вод. |
| 16. | Лабораторная работа № 16. Оценка качества воды методом биотестирования | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимают под биотестированием воды. 2. В каких случаях используется биотестирование. 3. Какие организмы служат в качестве тест-объектов 4. Виды биотестов по длительности биотестирования. 5. Токсичность воды. |
| 17. | Лабораторная работа № 17. Определение класса опасности отходов методом биотестирования | <ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние отходов на окружающую среду. 2. Источники образования отходов в машиностроении. 3. Класс опасности отходов. ФККО. 4. Какие виды отходов возможно размещать на полигоне ТКО. 5. Виды тест-объектов, применяемых при биотестировании почв и отходов. |

Практические задания. В учебно-практическом пособии по дисциплине представлены практические работы, предполагающие решения задач. Практикум разделен по главам, посвященным объектам окружающей среды (почвы, водные ресурсы, атмосферный воздух). Задачи предваряет необходимый теоретический материал, даны варианты выполнения задания. Для ряда задач, приведен алгоритм решения. По указанию преподавателя определенные задания выносятся для самостоятельного индивидуального решения (индивидуальное домашнее задание).

Практикум снабжен тестовыми заданиями, предназначенными для оценки знаний некоторых разделов лекционного курса.

Защита выполненных заданий проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, перечень которых приведен по разделам.

| № | Тема практического задания | Задания для самоподготовки |
|---|--|---|
| 1 | Глобальные экологические проблемы. Загрязнение окружающей среды. Основные загрязняющие вещества | <ol style="list-style-type: none"> 1. Природные ресурсы планеты, их классификация. Последствия использования природных ресурсов для окружающей среды. 2. Загрязнение окружающей среды нефтепродуктами, угарным газом, оксидом азота и серы. Дайте характеристику этим загрязняющим веществам. 3. Суперэкоотоксиканты, их классификация. 4. Биологическое воздействие УФ-радиации на организм человека. Роль озона атмосферы для биосферы Земли. Основные разрушители озонового слоя. 5. Изменение климата. Парниковые газы. 6. Основные кислотообразующие газы. Влияние кислотных осадков на состояние биоценозов. Обезлесивание. 7. Пути поступления тяжелых металлов в окружающую среду. 8. Причинам снижения количества пресной воды на Земле. |
| 2 | Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованными источниками предприятий | <ol style="list-style-type: none"> 1. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Классификация источников выброса. 2. Виды экологических нормативов: ПДК_{с.с.}, ПДК_{м.р.}, ПДК_{р.з.} 3. Федеральный закон, устанавливающий правовые основы охраны атмосферного воздуха и направленный на реализацию конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии. 4. Федеральный закон, регулирующий отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на Земле. 5. Какие условия являются неблагоприятными метеорологическими условиями? 6. Трансграничное загрязнение атмосферного воздуха. |
| 3 | Расчет объема поверхностных сточных вод (ливневые, талые, поливомоечные) для предприятий природопользователей и количества сбрасываемых загрязняющих веществ | <ol style="list-style-type: none"> 1. В каком случае водный объект считается загрязненным? 2. Категории водопользования. Что понимается под качеством воды? 3. Определение экологических нормативов: ПДК_{к-б.}, ПДК_{р-х.} В чем заключается нормирование качества воды? Норматив предельно допустимого сброса. 4. Какие показатели вредности учитываются для категории вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования? 5. Какие показатели вредности учитываются для категории вод рыбохозяйственного водопользования? 6. Классификация групп загрязнителей, содержащихся в сточных водах. 7. Санитарные требования, предъявляемые к очищенной сточной воде при сбросе ее в водоем? Как рассчитать эффективность очистки сточных вод? |

| | | |
|---|---|--|
| 4 | Расчет размера вреда, причиненного почвам. Оценка уровня химического загрязнения почв | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные факторы загрязнения почвенного покрова. 2. Какой критерий является основным при оценке уровня загрязнения почв? Предельно-допустимая концентрация загрязняющих веществ в почве. 3. Расчет индекса опасности химических веществ в почве. Основные величины, используемые при таких расчетах. 4. Методика расчета коэффициентом концентрации химического вещества. Суммарный показатель загрязнения почв. 5. Что понимают под терминами «персистентность» и «ксенобиотик»? 6. Пути снижения степени загрязнения почв. |
| 5 | Расчет нормативов образования отходов и лимит на их размещение на примере машиностроительных цехов и цехов обработки металлов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО). 2. Классы опасности отходов. 3. Отходы производства и отходы потребления. 4. Переработка промышленных отходов. Вторичные сырьевые ресурсы. 5. Особенности переработки токсичных отходов. 6. Сортировка ТБО, фракции, отбираемые в процессе сортировки, их дальнейшее использование. 7. Полигоны ТБО, правила выбора места размещения полигона. Правила эксплуатации полигона. |
| 6 | Защита окружающей среды от энергетических воздействий. Расчет систем защиты от энергетических загрязнений | <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды энергетических воздействий. 2. Акустические колебания. Уровни шума. Влияние шума на состояние окружающей среды 3. Механические колебания. Влияние вибрации на объекты окружающей среды. 4. Влияние линий высоковольтных ЛЭП на состояние окружающей среды. Силовые линии электромагнитного поля. 5. Тепловое загрязнение. Влияние избытка тепла на природную среду. 6. Радиационное загрязнение. Естественная и искусственная радиоактивность. 7. Способы обеспечения экологической безопасности радиационно зараженных территорий |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | <p>Определение категории опасности предприятия. Расчета ущерба от промышленного предприятия объектам окружающей среды. Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками и сбросы загрязняющих веществ в водные объекты. Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов производства и потребления</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация предприятий по степени их воздействия на атмосферный воздух. 2. С какой целью устанавливают принадлежность предприятия к различным категориям по степени воздействия на атмосферный воздух? 3. Индекс загрязнения атмосферного воздуха, индекс загрязнения воды. 4. Контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль). Виды экологического контроля. Особенности его реализации. 5. Экологический мониторинг, виды, особенности его проведения. 6. Оценка воздействия на окружающую среду. 7. Экологический аудит, цели и задачи. 8. Экологическая экспертиза, назначение, стадии осуществления. 9. Критерий экологичности технологических процессов. 10. Виды ущербов, наносимых окружающей среде. 11. Как изменяется ставка платы со снижением класса опасности отхода? 12. Каким образом рассчитываются экологические платежи? 13. Как распределяются платежи между уровнями бюджетов в РФ? 14. Экологический риск, виды рисков, оценка экологического риска. 15. Основы анализа риска с помощью дерева отказа 16. План ликвидации аварийных разливов нефти. 17. План локализации и ликвидации аварийных ситуаций |
|---|---|---|

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту достаются случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Вопросы к экзамену находятся в открытом для студентов доступе. Экзамен является итоговым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---------------------------------|---|
| 1 | Загрязнение окружающей среды | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды 2. Виды и источники, природа и свойства загрязнений окружающей среды. 3. Классификация загрязнений и загрязнителей окружающей среды 4. Различия между химическими загрязнениями и накоплениями отходов. 5. Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере 6. Причины загрязнения окружающей среды 7. Включение загрязнений в трофические сети экосистем 8. Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере 9. Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>среды</p> <p>10. Виды и источники, природа и свойства загрязнений окружающей среды.</p> <p>11. Классификация загрязнений и загрязнителей окружающей среды</p> <p>12. Различия между химическими загрязнениями и накоплениями отходов.</p> <p>13. Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере</p> <p>14. Причины загрязнения окружающей среды</p> <p>15. Включение загрязнений в трофические сети экосистем</p> <p>16. Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере</p> |
| 2 | Очистка воздуха и воды | <p>17. Нормирование загрязнений окружающей среды</p> <p>18. Методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами, виды ПДК для атмосферного воздуха</p> <p>19. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ атмосферу</p> <p>20. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере</p> <p>21. Классификация методов очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей</p> <p>22. Методы обеспыливания воздуха</p> <p>23. Методы удаления агрессивных примесей</p> <p>24. Биологическая очистка технологических газов</p> <p>25. Биоиндикация и биотестирование как методы оценки качества воздуха и воды</p> <p>26. Влияние загрязнителей на качество водной среды</p> <p>27. Современные системы контроля сбросов загрязняющих веществ</p> <p>28. Характеристика сточных вод предприятий отрасли; предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ со сточными водами</p> <p>29. Классификация методов очистки сточных вод</p> <p>30. Механическая очистка, аппаратное оформление</p> <p>31. Физико-химическая очистка, назначение, аппаратное оформление</p> <p>32. Химическая очистка, назначение, аппаратное оформление</p> <p>33. Биологическая очистка, сущность, виды, аппаратное оформление</p> <p>34. Очистные сооружения. Требования к очищенной воде.</p> <p>35. Состав и свойства осадков сточных вод.</p> |
| 3 | Охрана почв и недр | <p>36. Антропогенное воздействие на недра и почвы</p> <p>37. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву</p> <p>38. Охрана растительных ресурсов</p> <p>39. Загрязнение окружающей среды при авариях</p> <p>40. Экологический риск</p> |
| 4 | Переработка и утилизация отходов | <p>41. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии</p> <p>42. Классификация и виды отходов.</p> <p>43. Опасность отходов для природы и человека. Обращение с отходами</p> <p>44. Проект нормативов образования и лимит на размещение отходов</p> <p>45. Сбор, вывоз, использование, обезвреживание, размещение отходов</p> |
| 5 | Защита окружающей среды от энергетических воздействий | <p>46. Экологические проблемы тепловой энергетики</p> <p>47. Экологические проблемы гидроэнергетики</p> <p>48. Экологические проблемы ядерной энергетики</p> <p>49. Способы и средства защиты от энергетического воздействия. Защита от электромагнитных полей и излучений. Расчет экранов</p> |

| | | |
|---|-----------------------------------|---|
| | | 50. Защита окружающей среды от механических и акустических колебаний 51. Защита от ионизирующих излучений. |
| 6 | Основы экологического менеджмента | 52. Структура и объекты контроля в системе экологического мониторинга 53. Обоснование проектных решений при размещении производственных объектов 54. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза 55. Экологический аудит 56. Оценка экологического ущерба 57. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами 58. Производственный экологический контроль и экологическое право |

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| Знания | Знание принципов и параметров экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений |
| | Знание классификации и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий |
| | Знание основных характеристик природной и техногенных сред |
| | Знание методов переработки и использования отходов производства и потребления |
| Умения | Умение подбирать методы и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий |
| | Умение использовать методы переработки отходов производства и потребления |
| Навыки | Владение методами оценки допустимости выбросов в атмосферу и сбросов в водоёмы |
| | Владение методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов |
| | Владение методами расчета средств защиты окружающей среды |
| | Владение методами переработки отходов производства и потребления |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание принципов и параметров экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений | Не знает принципов и параметров экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений | Знает принципы и параметры экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений, но допускает неточности | Знает принципы и параметры экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений в полном объеме и на хорошем уровне | Знает в полном объеме и на высоком уровне принципы и параметры экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений |
| Знание классификации и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий | Не знает классификации и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий | Знает классификации и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий, но допускает неточности | Знает классификации и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий в полном объеме и на хорошем уровне | Знает в полном объеме и на высоком уровне классификации и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий |
| Знание основных характеристик природной и техногенных сред | Не знает основных характеристик природной и техногенных сред | Знает основные характеристики природной и техногенных сред, но допускает неточности | Знает основные характеристики природной и техногенных сред в полном объеме и на хорошем уровне | Знает в полном объеме и на высоком уровне основные характеристики природной и техногенных сред |
| Знание методов переработки и использования отходов производства и потребления | Не знает методов переработки и использования отходов производства и потребления | Знает методы переработки и использования отходов производства, но допускает неточности | Знает методы переработки и использования отходов производства и потребления в полном объеме и на хорошем уровне | Знает в полном объеме и на высоком уровне методы переработки и использования отходов производства и потребления |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Умение подбирать методы и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий | Не умеет подбирать методы и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий | Умеет подбирать методы и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий, но допускает неточности | Умеет подбирать методы и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий в полном объеме и на хорошем уровне | Умеет в полном объеме и на высоком уровне подбирать методы и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий |
| Умение использовать методы переработки отходов производства и потребления | Не умеет использовать методы переработки отходов производства и потребления | Умеет использовать методы переработки отходов производства, но допускает неточности | Умеет использовать методы переработки отходов производства в полном объеме и на хорошем уровне | Умеет в полном объеме и на высоком уровне использовать методы переработки отходов производства и потребления |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владение методами оценки допустимости выбросов в атмосферу сбросов в водоёмы | Не владеет методами оценки допустимости выбросов в атмосферу сбросов в водоёмы | Владеет методами оценки допустимости выбросов в атмосферу сбросов в водоёмы, но допускает неточности | Владеет методами оценки допустимости выбросов в атмосферу сбросов в водоёмы в полном объеме и на хорошем уровне | Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами оценки допустимости выбросов в атмосферу и сбросов в водоёмы |
| Владение методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов | Не владеет методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов | Владеет методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов, но допускает неточности | Владеет методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов в полном объеме | Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | неточности | и на хорошем уровне | |
| Владение методами расчета средств защиты окружающей среды | Не владеет методами расчета средств защиты окружающей среды | Владеет методами расчета средств защиты окружающей среды, но допускает неточности | Владеет методами расчета средств защиты окружающей среды в полном объеме и на хорошем уровне | Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами расчета средств защиты окружающей среды |
| Владение методами переработки отходов производства и потребления | Не владеет методами переработки отходов производства и потребления | Владеет методами переработки отходов производства и потребления, но допускает неточности | Владеет методами переработки отходов производства и потребления в полном объеме и на хорошем уровне | Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами переработки отходов производства и потребления |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|--|---|
| 1 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы № 303 | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |
| 2 | Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 | Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. |
| 3 | Учебная лаборатория 409 УК 2 | Иономер И-150М, аппарат ОХ-10, термостат водяной, центрифуга ОПн, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, весы электронные У-600, весы лабораторные ВЛТЭ-1100, весы аналитические ВЛР-200, нитратомер МИКОН-2, анализатор «Экотест», влагомер ВЗМ-1, потенциостат ПН-50-1 |
| 4 | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы УК №2, № 422 | Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска |
| 5 | Методический кабинет УК2 416 | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V 6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023 |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| 4 | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |

| | | |
|---|-----------------|---|
| 5 | Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
|---|-----------------|---|

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Промышленная экология: учебное пособие / Л.М. Смоленская, С.Ю. Рыбина – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 104 с.
2. Промышленная экология: Лабораторный практикум: учебное пособие / Л.М. Смоленская, С.Ю. Рыбина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 102 с.
3. Экология: лабораторный практикум / Л. М. Смоленская, С. Ю. Рыбина.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 91 с.
4. Экология. Сборник задач, упражнений и примеров: учеб. пособие для вузов / Н. А. Бродская и др. ; под ред. О. Г. Воробьева и Н. И. Николайкина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2006. 508 с.
5. Беспаятных Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
6. Демьянова В.М., Ковалева Е.А., Логинова Т.Ю. Сборник санитарно-гигиенических нормативов и методов контроля вредных веществ в объектах окружающей среды. М.: Предприятие «Искусство» Всероссийского фонда культуры, 1991. – 370 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Интернет-ресурсы государственных природоохранных органов и учреждений

1. Компьютерная справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://publication.pravo.gov.ru/Document/>
3. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru>
4. Федеральное агентство водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://voda.mnr.gov.ru>
5. Федеральное агентство по недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.rosnedra.com>
6. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://control.mnr.gov.ru>
7. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <http://www.gosnadzor.ru/>
8. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) www.meteorf.ru

Интернет - ресурсы общественных экологических организаций

1. Комиссия Общественной Палаты Российской Федерации по экологии и охране окружающей среды https://oprfr.ru/structure_list/79
2. «Зеленая Россия» Общероссийское экологическое общественное движение <http://genyborka.ru/>

3. ЮНЕПКОМ Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде <http://www.unepcom.ru>
4. Центр экологической политики и культуры Общероссийская общественная организация <http://www.ecologyandculture.ru/>
5. Всемирный фонд охраны дикой природы в России (WWF) Международная общественная благотворительная организация в России <http://www.wwf.ru>
6. Российский Зеленый крест Межрегиональная экологическая общественная организация <http://www.green-cross.ru>
7. Всероссийское общество охраны природы Общероссийская общественная организация <http://voop-rf.ru/>
8. ЭКА Межрегиональная экологическая общественная организация <https://ecamir.ru/>

Экологические информационные сайты и порталы

1. Особо охраняемые природные территории Российской Федерации. <http://www.zapoved.ru>
2. Антиатом.ру. Безопасность и экология <http://www.antiatom.ru>

Электронные версии журналов и газет экологической тематики

1. «Альтернативная энергетика и экология» - Международный научный журнал <http://isjaee.hydrogen.ru>
2. «География и природные ресурсы» - журнал. <http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=3>
3. Доклады по экологическому почвоведению – электронный научный журнал <http://jess.msu.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО